



БІЛГӨДӨРӨМӨР

Nastavak iz Matke broj 85.

## Kvadrastičasta slova *c*, *e*, *t*

Nikol Radović, Sisak

**G**otica ili **gotičko pismo** je latinsko pismo kasnog srednjeg vijeka. Od 13. do 15. stoljeća to je pismo bilo zajedničko cijeloj zapadnoj Europi. Nakon toga je njegova upotreba bila uglavnom ograničena na zemlje njemačkog govornog područja, odnosno na samu Njemačku gdje se zadržala sve do 1942. godine. U nastavku članka posebno ćemo se baviti konstrukcijama oblika *gotice* - *fraktur* **Albrechta Dürera**, njemačkog slikara i zaljubljenika u matematiku/geometriju.

Dürerovo *kvadratičasto pismo* - *fraktur* - temelji se na konstrukciji sukladnih kvadrata koji se slažu jedan do drugoga (vodoravno, okomito, koso) i trokuta (pravokutnih; koji imaju zajedničke stranice s kvadratima). Dürer je sve konstruirao ravnalom i šestarom, dok ćemo mi kao alat za crtanje koristiti program dinamične geometrije. Tako ćemo neke konstrukcije „pojednostaviti”, ali i uočiti da je možda neke od njih bilo jednostavnije izvesti klasično. Potrebno znanje je konstrukcija kvadrata, trokuta, dijeljenje dužina u zadanom omjeru, kao i konstrukcija kružnice i kružnog luka.

Nastavljamo risati/ pisati *Dürerova kvadratičasta slova* – slova *gotice* koja su *Dürerovo* geometrijsko viđenje oblika *fraktur*.

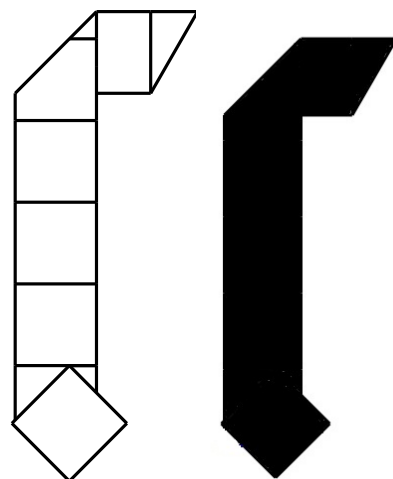
### Primjer 9. Slovo *c*.

- Risanje/pisanje slova *c* slično je risanju/ pisanju slova *i* (**Primjer 1.**) Matka 82.
- Početni kvadrat  $1234$  translatiramo za vektor  $14$  četiri puta u kvadrat  $4^{III}3^{III}3^{IV}4^{IV}$ .
- Kao kod risanja slova *i*, konstruiramo kvadrat  $1_12_13_14_1$ .
- Na stranici  $4^{IV}4^{III}$  kvadrata  $4^{III}3^{III}3^{IV}4^{IV}$  konstruiramo točku *P* koja dužinu  $4^{IV}4^{III}$  dijeli u omjeru  $1 : 2$  (Označimo točku  $4^{IV} \rightarrow$  Transformacije  $\rightarrow$  Označite središte; označimo točku  $4^{III} \rightarrow$  Transformacije  $\rightarrow$  Diletirajte  $\rightarrow$  upišemo koeficijent  $2/3$  i potvrdimo).
- Točkom *P* nacrtamo/ konstruiramo pravac *o* usporedan sa dužinom  $4^{III}3^{III}$ .
- Oko točke *P* rotiramo pravac *o* za veličinu kuta od  $45^\circ$  u pravac *n*.
- Točkama  $3^{III}$  i  $3^{IV}$  nacrtamo/ konstruiramo pravac.
- Točkama  $4^{IV}$  i  $3^{IV}$  nacrtamo/ konstruiramo pravac *r* (označimo točke  $4^{IV}$  i  $3^{IV} \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Pravac).
- Pravci *n* i  $3^{III}3^{IV}$  sijeku se u točki  $3^V$  (označimo pravce *n* i  $3^{III}3^{IV} \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Presjek).
- Pravci *n* i *r* sijeku se u točki *T* (označimo pravce *n* i *r*  $\rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Presjek).



- 

*Slika 36.*



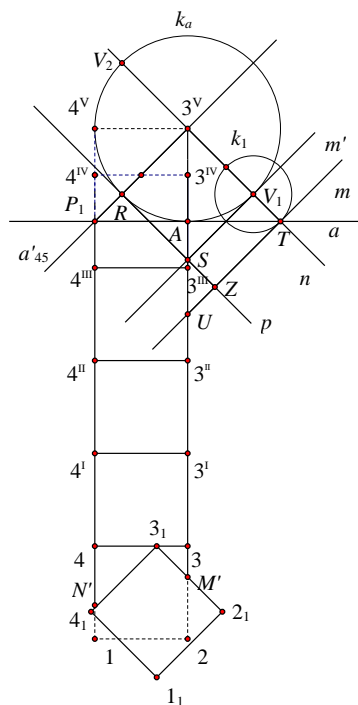
*Slika 37.*

*Slika 38.*

- Risanje/pisanje slova  $e$  slično je risanju/pisanju slova  $c$  (odnosno risanju/pisanju slova  $i$ ).
- Početni kvadrat  $1234$  translatiram za vektor  $\overrightarrow{14}$  četiri puta u kvadrat  $4^{III}3^{III}3^{IV}4^{IV}$ .
- Konstruiramo kvadrat  $1_12_13_14_1$  kao kod risanja/pisanja slova  $i$ .
- Dužini  $\overline{4^{III}4^{IV}}$  konstruiramo polovište  $P_1$  (označimo dužinu  $\overline{4^{III}4^{IV}} \rightarrow \text{Konstrukcije} \rightarrow \text{Polovište}$ ).

- Točkom  $P_1$  nacrtajmo/konstruirajmo pravac  $a$  usporedan s dužinom  $\overline{12}$  (označimo točku  $P_1$  i dužinu  $\overline{12} \rightarrow$  *Konstrukcije*  $\rightarrow$  *Paralela*).
- Pravac  $a$  rotiramo oko točke  $P_1$  u pravac  $a'_{45}$  za veličinu kuta od  $45^\circ$  (označimo točku  $P_1 \rightarrow$  *Transformacije*  $\rightarrow$  *Označite središte*; označimo pravac



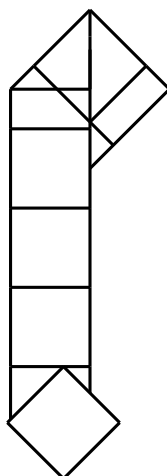


Slika 39.

$a \rightarrow$  Transformacije  $\rightarrow$  Rotirajte  $\rightarrow$  upišemo veličinu kuta od  $45^\circ \rightarrow$  potvrdimo).

- Pravci  $a'_{45}$  i  $3^{III}3^{IV}$  sijeku se u točki  $3^V$ .
- Nacrtajmo kružnicu  $k_a(3^V, |12|)$ . Uočite: pravac  $a$  je tangenta te kružnice u točki  $A$ .
- Točkom  $3^V$  konstruirajmo pravac  $n$  okomit na pravac  $a'_{45}$  (označimo točku  $3^V$  i pravac  $a'_{45} \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Okomica).
- Pravac  $n$  i kružnica  $k_a$  sijeku se u točkama  $V_1$  i  $V_2$  (označimo pravac  $n$  i kružnicu  $k_a \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Presjek).
- Pravci  $n$  i  $a$  sijeku se u točki  $T$  (označimo pravce  $n$  i  $a \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Presjek).
- Nacrtajmo kružnicu  $k_1(V_1, |V_1T|)$  (označimo točke  $V_1$  i  $T \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Kružnica: središte + točka), slika 39.
- Točkom  $T$  konstruirajmo tangentu  $m$  kružnice  $k_1$  (tangenta  $m$  je okomita na pravac  $n$  i usporedna s pravcem  $a'_{45}$ ).
- Pravci  $m$  i  $p$  sijeku se u točki  $Z$  (označimo pravce  $m$  i  $p \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Presjek).
- Pravci  $m$  i  $3^{III}3^{IV}$  sijeku se u točki  $U$ .
- Za vektor  $\overline{TV_1}$  pravac  $m$  transliramo u pravac  $m'$  (označimo točke  $T$  i  $V_1 \rightarrow$  Transformacije  $\rightarrow$  Označite vektor; označimo pravac  $m \rightarrow$  Transformacije  $\rightarrow$  Translatirajte).

- Pravci  $m'$  i  $p$  sijeku se u točki  $S$  (označimo pravce  $m'$  i  $p \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Presjek).
- Nacrtajmo dužine  $\overline{P_1A}$ ,  $\overline{P_1R}$ ,  $\overline{R3^V}$ ,  $\overline{RS}$ ,  $\overline{SZ}$ ,  $\overline{ZU}$ ,  $\overline{ZT}$ ,  $\overline{TV_1}$ ,  $\overline{V_13^V}$ ,  $\overline{V_1S}$  i  $\overline{SU}$ .
- Narisali/ napisali smo Dürerova kvadratičasto slovo  $e$ , slika 39.
- „Brisanjem” oznaka točaka, pomoćnih dužina i pravaca, kružnica te promjenom debljine crte odnosno dodatkom boje, kvadratičasto slovo  $c$  je narisano/napisano na slikama 40. i 41.



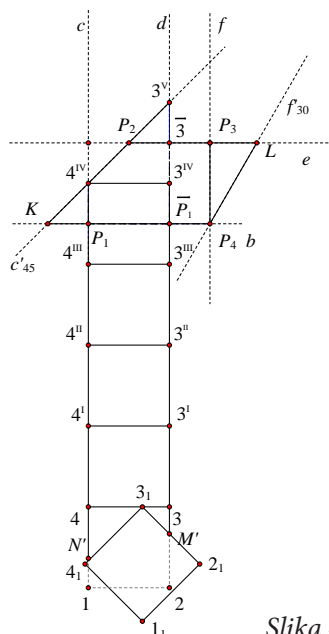
Slika 40.



Slika 41.



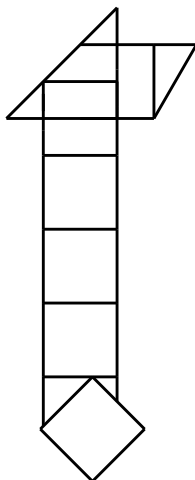
- Risanje/ pisanje slova  $t$  slično je risanju/ pisanju slova  $c$  (odnosno risanju/ pisanju slova  $i$ ).
- Početni kvadrat  $1234$  transliramo za vektor  $\overline{14}$  četiri puta u kvadrat  $4^{III}3^{III}3^{IV}4^{IV}$ .
- Konstruiramo kvadrat  $1_12_13_14_1$  kao kod risanja/pisanja slova  $i$ .
- Dužini  $4^{III}4^{IV}$  konstruiramo polovište  $P_1$  (označimo dužinu  $4^{III}4^{IV} \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Polovište).
- Točkom  $P_1$  konstruiramo pravac  $b$  usporedan sa dužinom  $3^{III}4^{III}$  (označimo točku  $P_1$  i dužinu  $3^{III}4^{III} \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Paralela).
- Pravac  $b$  siječe dužinu  $3^{III}3^{IV}$  u točki  $P_1$  (označimo pravac  $b$  i dužinu  $3^{III}3^{IV} \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Presjek).
- Pravac  $c = 4^{III}4^{IV}$  rotiramo oko točke  $4^{IV}$  u pravac  $c'_{45}$  za veličinu kuta od  $45^\circ$  (označimo točku  $4^{IV} \rightarrow$  Transformacije  $\rightarrow$  Označite središte; označimo pravac  $c \rightarrow$  Transformacije  $\rightarrow$  Rotirajte  $\rightarrow$  upišemo veličinu kuta od  $45^\circ \rightarrow$  potvrdimo).
- Pravci  $b$  i  $c'_{45}$  sijeku se u točki  $K$  (označimo pravce  $b$  i  $c'_{45} \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Presjek).
- Pravci  $d = 3^{III}3^{IV}$  i  $c'_{45}$  sijeku se u točki  $3^V$ .
- Za vektor  $\overline{14}$  transliramo pravac  $b$  u pravac  $e$ .
- Pravci  $e$  i  $c'_{45}$  sijeku se u točki  $P_2$  (označimo pravce  $e$  i  $c'_{45} \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Presjek), slika 40.
- Točka  $P_3$  je osnosimetrična slika točke  $P_2$  obzirom na os – pravac  $d$  (označimo pravac  $d \rightarrow$  Transformacije  $\rightarrow$  Označite os simetrije; označimo točku  $P_2 \rightarrow$  Transformacije  $\rightarrow$  Zrcalite).
- Točkom  $P_3$  konstruirajmo pravac  $f$  okomit na pravac  $e$  ili usporedan sa pravcem  $d$ .
- Pravci  $b$  i  $f$  sijeku se u točki  $P_4$  (označimo pravce  $b$  i  $f \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Presjek).
- Pravac  $f$  rotirajmo oko točke  $P_4$  u pravac  $f'_{30}$  za veličinu kuta od  $30^\circ$  (označimo točku  $P_4 \rightarrow$  Transformacije  $\rightarrow$  Označite središte; označimo pravac  $f \rightarrow$  Transformacije  $\rightarrow$  Rotirajte  $\rightarrow$  upišemo veličinu kuta od  $30^\circ \rightarrow$  potvrdimo).
- Pravci  $e$  i  $f'_{30}$  sijeku se u točki  $L$  (označimo pravce  $e$  i  $f'_{30} \rightarrow$  Konstrukcije  $\rightarrow$  Presjek).
- Nacrtajmo dužine:  $\overline{K4^{IV}}$ ,  $\overline{4^{IV}P_2}$ ,  $\overline{P_23^V}$ ,  $\overline{3^V3^{IV}}$ ,  $\overline{KP_1}$ ,  $\overline{P_1P_2}$ ,  $\overline{P_1P_3}$ ,  $\overline{P_1L}$  i  $\overline{LP_4}$ .



*Slika 42.*



- Narisali/ napisali smo Dürerova kvadratičasto slovo *t*, slika 42.
- „Brisanjem” oznaka točaka, pomoćnih dužina i pravaca, te promjenom debljine crte odnosno dodatkom boje, kvadratičasto slovo *t* je narisano/ napisano na slikama 43. i 44.



Slika 43.



Slika 44.

### Literatura

1. \*\*\* *On the just shaping of lettes/ from the applied geometry of Albrecht Dürer* – book III, New York, Sean Gleason, 2006.
2. D. Pedoe, *Geometry and the Visual Arts*, Dover Publications, Inc., NY, 1976.
3. M. Manojlović. *Kaligrafija – umijeće lijepog pisanja rukom*, Školska knjiga, Zagreb, 2006.

### Internet adrese:

- <http://specialcollections.library.wise.edu/hsi350/durer.html/9.10.2012./>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Fraktur/9.10.2012./>
- <http://www.frakturweb.org/pagebasic/frakturmotifs.html/9.10.2012./>
- <http://www.calligraphy-skills.com/gothicletters.html/11.10.2012./>



SVOJIM ČITATELJIMA I SURADNICIMA ŽELIMO  
SRETAN BOŽIĆ I USPJEŠNU NOVU 2014. GODINU!

UREDNIŠTVO MATKE.

